

1. De los extremos de una cuerda que pasa por la garganta de una polea sin rozamiento y de masa despreciable, cuelgan dos masas iguales de 200 gramos cada una. Hallar la masa que habrá de añadirse a una de las dos anteriores para que la otra suba con una aceleración de  $0,5 \text{ m/s}^2$ . ¿Cuánto tiempo tardarán las dos masas en separarse 80 cm?

R: 21,5 g; 1,26 s

2. La rapidez de un móvil varía uniformemente desde 18 km/h hasta 32,4 km/h en un tiempo de 2 segundos. Si la fuerza constante que produce esa aceleración es de 196 N, calcular la masa del móvil, expresada en kilogramos.

R: 98 kg

3. Una pelota de tenis de 100 g de masa lleva una rapidez de 20 m/s. Al ser golpeada por una raqueta, se mueve en sentido contrario con una rapidez de 40 m/s. Calcular:

- a) Variación del módulo del momento lineal.  
b) Si la pelota permanece en contacto con la raqueta  $10^{-2}$  s, cuál es el módulo de la fuerza media del golpe.

R: 6 kg·m/s; 600 N

4. Se deja caer libremente un cuerpo de 10 g de masa. Supuesta nula la resistencia del aire y cuando su velocidad es de 20 m/s, se le opondrá una fuerza que detiene su caída al cabo de 4 segundos.

- a) ¿Cuánto vale dicha fuerza?  
b) ¿Qué espacio habrá recorrido hasta el momento de oponerse la fuerza?  
c) ¿Qué espacio total recorrerá hasta detenerse?

R: 0,148 N; 20 m ; 60 m

5. Un hilo tiene una resistencia a la ruptura de 4,9 N. Colgamos de él un cuerpo de 300 g de masa. ¿Cuál es la aceleración vertical hacia arriba que hay que comunicar al sistema para que el hilo se rompa?

R:  $6,53 \text{ m/s}^2$

6. Un hombre de 70 kg de masa se encuentra en la cabina de un ascensor, cuya altura es de 3 m.

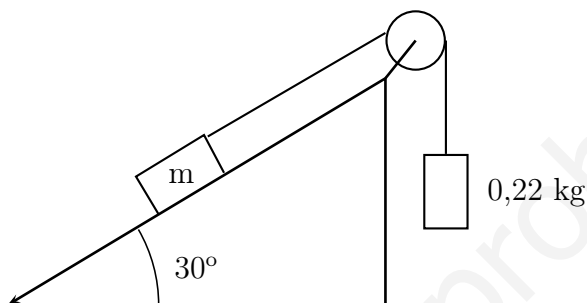
- a) Calcular la fuerza que soportará el suelo del mismo cuando ascienda con una aceleración constante de  $2 \text{ m/s}^2$ , cuando descienda con una aceleración del mismo valor, y cuando suba o baje con velocidad constante.  
b) Cuando el ascensor se encuentra a 15 m del suelo se desprende la lámpara del techo. ¿Qué tiempo tarda aquella en chocar contra el suelo del ascensor?

R: 84,3 kp; 55,7 kp; 70 kp; 0,71 s

7. Un globo con todos sus accesorios tiene una masa de 200 kg y desciende con una aceleración igual a la décima parte de la de la gravedad. ¿Qué masa de lastre debe soltar para que ascienda con la misma aceleración?

R: 36,36 kg

8. En el extremo superior de un plano inclinado  $30^\circ$  sobre la horizontal hay una polea de masa despreciable por cuya garganta pasa una cuerda. Del extremo de la cuerda que cae libremente cuelga una masa de 220 g. El otro tramo de cuerda se mantiene paralelo al plano inclinado y lleva atada en su extremo una masa  $m$ , que desliza sin rozamiento. Si se deja en libertad el sistema, el primer cuerpo cae libremente, recorriendo 1 m en 2 s. Calcular el valor de  $m$  y la tensión de la cuerda.



R: 0,379 kg; 2 N

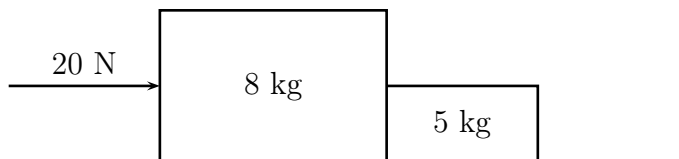
9. Calcular la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda en el problema anterior, suponiendo que cada una de las masas vale 220 g y que entre la masa apoyada y el plano inclinado exista un coeficiente de rozamiento  $\mu = 0,1$ .

R: 1,60 m/s<sup>2</sup>; 1,8 N

10. Calcular la aceleración de un bloque de 100 kg de masa que se arrastra por una superficie horizontal por la acción de una fuerza de 200 N, que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la dirección del movimiento (horizontal), siendo  $\mu = 0,3$  el coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie.

R: 0,4 m/s<sup>2</sup>

11. ¿Qué fuerza neta se ejerce sobre cada uno de los dos cuerpos de la figura?



R: 12,31 N y 7,69 N

12. Se cuelga un péndulo del techo de un automóvil. Al acelerar éste, el péndulo se desvía de la vertical. Hallar la relación que existe entre la aceleración del coche, supuesta constante, y el ángulo de desviación del péndulo con respecto a la vertical.

$$R: a = g \operatorname{tg} \alpha$$

13. Un bloque de madera se encuentra colocado sobre un plano inclinado  $30^\circ$  respecto a la horizontal. Si no existe rozamiento entre el bloque y el plano, determinar la aceleración que deberá llevar este último para que el bloque se mantenga en reposo con respecto a él.

$$R: a = 5,65 \text{ m/s}^2$$

14. Un péndulo cónico es aquel que describe circunferencias en un plano horizontal. Si la longitud del péndulo es de 0,5 m, la masa pendular de 0,5 kg y el ángulo que forma con la vertical es de  $30^\circ$ , calcular:

- a) La velocidad angular que posee la masa del péndulo.  
b) La tensión en la cuerda.

$$R: 4,75 \text{ rad/s}; \text{ b) } 5,65 \text{ N}$$

15. La cuerda de un péndulo cónico tiene 50 cm de longitud y la masa del cuerpo pendular es de 0,25 kg. Determinar el ángulo que forma la cuerda con la horizontal cuando la tensión de la cuerda es seis veces el peso del cuerpo pendular. En estas condiciones, ¿cuál es el periodo del péndulo?

$$R: 9,60^\circ; 0,58 \text{ s}$$

16. Calcula el ángulo de peralte (inclinación del plano de la carretera con respecto a la horizontal) que debe tener una carretera para que un coche describa una curva de 400 m de radio con una rapidez constante de 72 km/h. Se supone que entre el coche y la carretera no existe rozamiento.

$$R: 5,82^\circ$$

17. Se ata una piedra al extremo de una cuerda de 1 m de longitud y se le hace describir circunferencias verticales.

- a) ¿Cuál será la mínima velocidad que deberá llevar la piedra en el punto más alto del movimiento para que describa las circunferencias antes mencionadas?  
b) Hallar una expresión que relacione la tensión de la cuerda con el ángulo que forma ésta con la vertical y con la velocidad de la piedra.

$$R: 3,13 \text{ m/s}; T = m \left( \frac{v^2}{l} - g \cos \alpha \right)$$

18. Un motorista describe una circunferencia vertical de 6 m de radio. ¿Cuál debe ser su velocidad mínima en la parte superior para que pueda realizar dicha proeza?

$$R: 7,67 \text{ m/s}$$

19. Un automóvil recorre una pista circular horizontal de 45,7 m de radio en 15,2 segundos sin patinar. Suponiendo una rapidez constante, determinar:

- a) Aceleración centrípeta.
- b) Valor mínimo del coeficiente de rozamiento.

R: 7,80 m/s<sup>2</sup>; 0,79

20. Calcular el valor mínimo del coeficiente de rozamiento entre una caja y la plataforma de un camión, para que dicha caja se mantenga en reposo respecto a la plataforma cuando el camión acelera a razón de 2 m/s<sup>2</sup>

R: 0,204

21. Un cilindro de 3 m de radio gira con una velocidad angular constante  $\omega$  con respecto a su eje. Determinar el valor de dicha velocidad para que un objeto apoyado sobre la pared interior del cilindro no caiga. Coeficiente de rozamiento entre el objeto y la pared del cilindro:  $\mu = 0,2$ .

R: 4,04 rad/s

22. Se coloca un cuerpo de 2 kg de masa sobre un plano vertical que acelera horizontalmente a razón de 10 m/s<sup>2</sup>. ¿Cuál debe ser el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano para que el primero no deslice sobre el segundo?

R: 0,98

23. Un bloque de 100 g de masa se encuentra sobre un disco de 20 cm de diámetro que gira con una velocidad angular  $\omega = 4\pi$  rad/s. Calcular:

- a) Coeficiente de rozamiento para que el cuerpo, situado en el borde del disco, no abandone la superficie de aquel.
- b) Coeficiente de rozamiento para que el cuerpo se mantenga a una distancia constante de 6 cm del centro del disco.

R:  $\mu_1 = 0,81$ ;  $\mu_2 = 0,24$

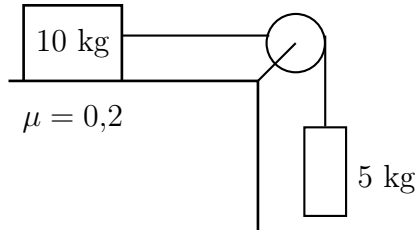
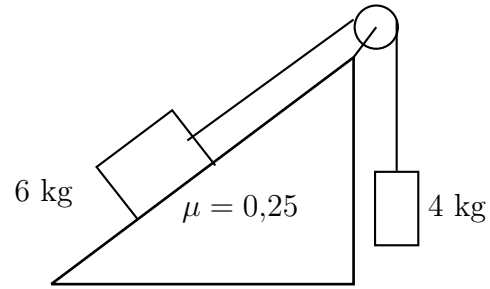
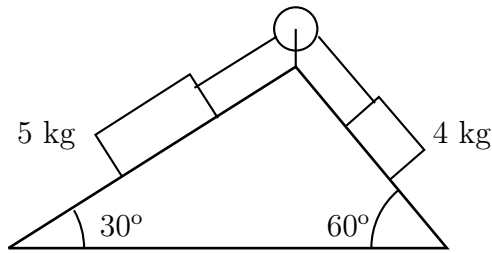
24. ¿Qué fuerza de rozamiento, supuesta constante, ejerce la carretera sobre un vehículo de 1200 kg de masa que, partiendo del reposo, recorre 1000 metros en 40 segundos, si la fuerza ejercida por el motor del coche es de 3000 N? ¿Cuál será el coeficiente de rozamiento entre la carretera y el vehículo?

R: 1500 N; 0,13

25. Sobre una superficie helada se desplaza un patinador con una velocidad de 12 m/s. Si a partir de un determinado instante deja de darse impulso, determinar el espacio que recorrerá hasta detenerse.  $\mu = 0,08$ .

R: 91,83 m

26. Calcular en cada uno de los siguientes casos la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda.



R:

27. Desde el extremo inferior de un plano inclinado de 10 m de longitud y 4 de altura se lanza un cuerpo con velocidad inicial de 15 m/s. Si  $\mu = 0,2$ , calcular:

- Velocidad del cuerpo en el extremo superior del plano.
- Distancia horizontal respecto del punto inicial del movimiento a la que caerá el cuerpo al suelo.
- Altura máxima alcanzada por el cuerpo.

R:

28. Tres fuerzas concurrentes  $F_1$ ,  $F_2$  y  $F_3$  se encuentran en equilibrio. Sabiendo que  $F_1 = 3\vec{i} - 4\vec{j}$  y que  $F_2 = 5\vec{i} + 5\vec{j}$ , calcular  $F_3$

$$R: -8\vec{i} - \vec{j}$$

29. Tres fuerzas concurrentes  $F_1$ ,  $F_2$  y  $F_3$  se encuentran en equilibrio. Sabiendo que  $F_1$  tiene un módulo de 30 unidades y que se encuentra colocada sobre la parte negativa del eje X, y que el módulo de  $F_2$  vale 40 unidades y dicha fuerza se encuentra en la parte positiva del eje Y, calcular el valor de  $F_3$  y su módulo.

$$R: F_3 = 30\vec{i} - 40\vec{j}; 50 \text{ unidades}$$

30. Dos fuerzas de 20 y 50 N se aplican en los extremos de una barra de 5 metros de longitud. Las fuerzas poseen la misma dirección pero sentido contrario. Calcular:

- Valor de la resultante.

- b) Distancia desde el punto de aplicación de la fuerza de 20 N hasta el punto de aplicación de la resultante.
- c) Representar gráficamente el diagrama de fuerzas.

R: 30 N; 3,3 m.

31. Dos niños de 30 y 45 kg de masa, respectivamente, se encuentran sentados en los extremos de un tablero de madera de 3 metros de longitud, colocado sobre un punto de apoyo P. ¿A qué distancia de P se encuentra cada uno de los niños, sabiendo que el tablero se encuentra en equilibrio en posición horizontal.

R: 1,8 y 1,2 m

32. De un extremo de una barra de 1 m de longitud se cuelga un peso de 20 N. Si la barra está colgada de un punto A situado a 30 cm de dicho extremo, ¿a qué distancia del otro extremo de la barra deberá colocarse un peso de 10 N para que la barra permanezca en equilibrio en posición horizontal? Supóngase que la barra no tiene peso.

R: 10 cm

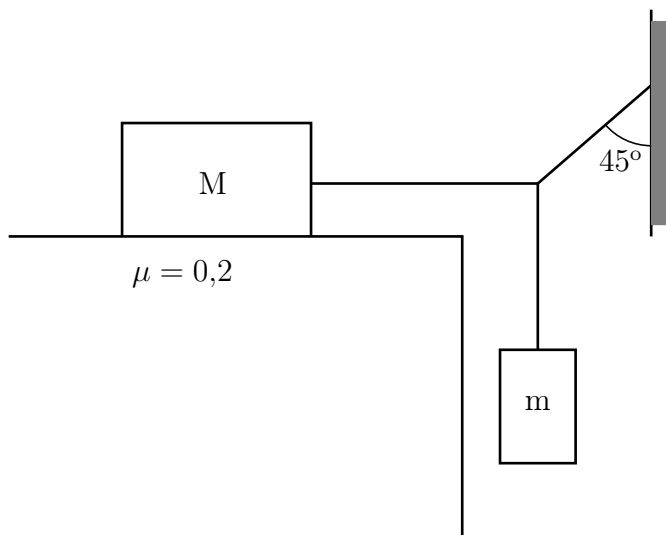
33. Dos fuerzas paralelas y de sentido contrario se aplican en los extremos de una barra de 2 m de longitud. Si la menor de las fuerzas vale 10 N y su distancia al punto de aplicación de la resultante es de 3m, calcular la otra fuerza y el módulo de la resultante de ambas.

R: 30 N; 20 N

34. Hallar el módulo y dirección de la fuerza que equilibra a otras tres concurrentes de 5,2 y 3 N que forman ángulos de  $45^\circ$ ,  $120^\circ$  y  $-30^\circ$  respectivamente con el eje X.

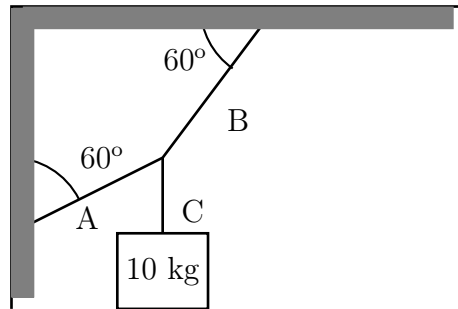
R: 6,39 N;  $216,28^\circ$

35. Hallar el máximo valor de m para que el sistema de la figura permanezca en equilibrio.  $M = 10 \text{ kg}$ ;  $\mu = 0,2$



R: 2,82 kg

36. Calcular la tensión en cada una de las cuerdas del siguiente sistema:



R: 94,86 N; 167,17 N; 98 N

37. Hallar el coeficiente de rozamiento entre el suelo y una escalera de mano de 3 m de longitud, apoyada en la pared y en el suelo y formando un ángulo de  $60^\circ$  respecto a la horizontal, para que se mantenga en equilibrio. No existe rozamiento con la pared.

R: 0,29

38. Hasta qué altura máxima podría subir una persona de 60 kg de masa por la escalera del ejercicio anterior, suponiendo que el peso de la escalera fuera de N y el coeficiente de rozamiento entre la escalera y el suelo sea de 0,4.

R: 1,51 m